

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/004521

International filing date: 15 March 2005 (15.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-074558
Filing date: 16 March 2004 (16.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 11 August 2005 (11.08.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2004年 3月16日

出願番号
Application Number: 特願2004-074558

パリ条約による外国への出願に用いる優先権の主張の基礎となる出願の国コードと出願番号

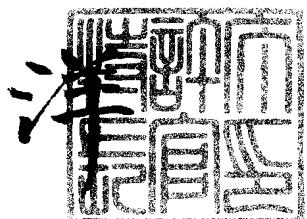
The country code and number of your priority application, to be used for filing abroad under the Paris Convention, is

出願人
Applicant(s): 株式会社 IDX テクノロジーズ
鈴木 康夫

2005年 7月27日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



【書類名】 特許願
【整理番号】 116016
【提出日】 平成16年 3月16日
【あて先】 特許庁長官 殿
【発明者】
【住所又は居所】 東京都品川区東五反田1丁目25番11号 東京電子株式会社内
【氏名】 桐原 直俊
【発明者】
【住所又は居所】 東京都品川区東五反田1丁目25番11号 東京電子株式会社内
【氏名】 北田 学文
【発明者】
【住所又は居所】 東京都品川区東五反田1丁目25番11号 東京電子株式会社内
【氏名】 高橋 健二
【発明者】
【住所又は居所】 東京都品川区東五反田1丁目25番11号 東京電子株式会社内
【氏名】 吉田 晴亮
【発明者】
【住所又は居所】 東京都品川区東五反田1丁目25番11号 東京電子株式会社内
【氏名】 田中 瑞穂
【発明者】
【住所又は居所】 東京都品川区東五反田1丁目25番11号 東京電子株式会社内
【氏名】 鈴木 康夫
【特許出願人】
【識別番号】 592030827
【氏名又は名称】 東京電子株式会社
【特許出願人】
【識別番号】 599140828
【氏名又は名称】 鈴木 康夫
【代理人】
【識別番号】 100078950
【弁理士】
【氏名又は名称】 大塚 忠
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 003193
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

真空室内にパルス化されたガスを噴射するためにガス源と真空室との間に介設されるパルスガス噴射装置であって、

ガス源につながるガス貯留空間と、

このガス貯留空間と前記真空室とを遮断するフランジと、

前記ガス貯留空間に面するシート面と、このシート面の反対側にあって真空室に面する外側面と、シート面と外側面との間を貫通する通気路とを有し、前記フランジを貫通するようにフランジに支持されたノズルと、

このノズルの前記シート面上に配置された弾性シール材と、

このシール材にシート面が接して前記ノズルの通気路を遮断する閉位置と、電磁力駆動でシート面が前記シール材から所定距離離れて前記ノズルの通気路を開く開位置との間を変位可能な弁体と、

開位置における前記弁体のシート面と前記弾性シール材との間の所定の開放間隔を弾性シール材の熱膨張時にも確保するために、前記弾性シール材の熱膨張に応じて当該弾性シール材と前記弁体のシート面との距離を変更する調整手段とを具備することを特徴とするパルスガス噴射装置。

【請求項 2】

前記弾性シール材と前記弁体のシート面との距離を変更する調整手段が、前記弾性シール材を支持する前記ノズルを前記フランジに対して軸線方向に移動調整する手段であることを特徴とする請求項 1 に記載のパルスガス噴射装置。

【請求項 3】

前記フランジに対して前記ノズルを軸線方向に移動調整する手段が、前記ノズルと前記フランジとの間に介設されるスペーサであることを特徴とする請求項 2 に記載のパルスガス噴射装置。

【請求項 4】

前記スペーサが、前記ノズルと前記フランジとの間に選択的に介設される部材であることを特徴とする請求項 3 に記載のパルスガス噴射装置。

【請求項 5】

前記スペーサが、前記弾性シール材の熱膨張に対応して熱膨張する部材からなり、スペーサの熱膨張により、シール材の熱膨張を相殺して、開位置における前記弁体のシート面と弾性シール材との間の所定の開放間隔を加熱運転時にも確保することを特徴とする請求項 3 に記載のパルスガス噴射装置。

【請求項 6】

前記フランジに対して前記ノズルを軸線方向に移動調整する手段が、

前記ノズルの外周に形成されたねじ部と、

このねじ部に螺合され、前記フランジに対して前記ノズルの軸線周りに回転自在、軸線方向移動不能に支持され、相対回転により前記ノズルを軸線方向に螺進させる伝動歯車と、

この伝動歯車に噛み合うように前記フランジに対して回転自在、軸線方向移動不能に支持された駆動歯車と、

この駆動歯車を正逆回転駆動する駆動手段とを具備することを特徴とする請求項 2 に記載のパルスガス噴射装置。

【請求項 7】

前記弾性シール材と前記弁体のシート面との距離を変更する調整手段が、前記フランジの前記弁体を支持する面と前記弁体との間に介設された、前記弾性シール材の熱膨張に対応して熱膨張する調整部材からなり、この調整部材スペーサの熱膨張により、シール材の熱膨張を相殺して、開位置における前記弁体のシート面と弾性シール材との間の所定の開放間隔を加熱運転時にも確保することを特徴とする請求項 1 に記載のパルスガス噴射装置。

【請求項 8】

前記弁体が、ソレノイド駆動であることを特徴とする請求項 1 乃至 7 の何れかに記載のパルスガス噴射装置。

【請求項 9】

前記弁体が、相対向するボトムスプリングとトップスプリングにに流れる、相反する方向の電流でボトムスプリングとトップスプリングとの間に斥力を生じさせて前記閉位置から開位置への変位を得るヘアピン型の弁体であることを特徴とする請求項 1 乃至 8 の何れかに記載のパルスガス噴射装置。

【請求項 10】

前記弁体が、相対向するボトムスプリングとトップスプリングに流れる、相反する方向の電流でボトムスプリングとトップスプリングとの間に斥力を生じさせて前記閉位置から開位置への変位を得るヘアピン型の弁体であり、

前記弾性シール材と前記弁体のシート面との距離を変更する調整手段が、バイメタルで構成された前記トップスプリングからなり、このトップスプリングの熱変形によりシール材の熱膨張を相殺して、開位置における前記弁体のシート面と弾性シール材との間の所定の開放間隔を加熱運転時にも確保することを特徴とする請求項 1 に記載のパルスガス噴射装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】パルスガス噴射装置

【技術分野】

【0001】

この発明は、光化学反応を利用した分析装置、分光装置、高エネルギー物理実験等で取り扱われるようなガスを真空中へ噴射するパルスガス噴射装置に関する。

【背景技術】

【0002】

気相サンプル分子をキャリヤーガスに混合して、パルスバルブを介してノズルから真空中へ噴射させることにより形成されるパルス超音速分子線は、レーザー光を利用した質量分析装置（例えば多光子イオン化法）や分光装置（例えばレーザー誘起蛍光法）で広く利用されている。このパルス超音速分子線がこれらの分析・分光装置で利用されている所以は、気相サンプル分子が、超音速分子線中にあって並進温度、振動回転温度の低下により極低温となり、分子やファンデルワールス分子の高分解能波長スペクトルを得ることができるからである。また高エネルギー物理学実験においては、例えば超音速分子線を利用したイオン源の利用が考えられる。これは、気相サンプル分子が極低温となる結果、熱エネルギーが小さくなり、規格化エミッタンスが低い良質のイオンビームを得ることができるからである。

【0003】

パルス超音速分子線を得ることができるパルスガス噴射装置は非特許文献1に複数掲載されている。その中で市販されている装置は、General Valve社製の「シリーズ9」、およびR. M. Jordan社製のPulsed Supersonic Valve（図9参照）の2種のみである。前者はソレノイド機構で駆動するパルスガス噴射装置であり、その仕様はパルス幅160μsec、ガス貯留部最大圧力85気圧、最高繰り返し周波数120Hzおよび運転時最大加熱温度150°Cである。後者は、図9に示すように、弾性金属板ループからなるヘアピン型弁体41（非特許文献1, 2, 3）を用いる。弁体41のボトムスプリング41bとトップスプリング41cに、パルストラ nsを介して、小電圧、大電流を流すことにより斥力を生じさせて、トップスプリング41cを上昇させ、シート面41aとシール材42との間を開放してガスを噴射するものである。その仕様はパルス幅60μsec、ガス貯留部最大圧力10気圧、最高繰り返し周波数10Hzおよび運転時最大加熱温度85°Cである。

【0004】

前記装置で使用されるガスの種類は数多く、その中には例えば有機化合物とその誘導体といったような、蒸気圧が低い物質が含まれている。この蒸気圧が低い物質は吸着性を示すことが多く、前記装置で使用する場合には金属壁への吸着が問題となる。金属壁への吸着を抑制するためには、前記装置をさらに加熱して使用することが必要不可欠となる。前記2種の装置は、それらの動作時における最大加熱温度が、「シリーズ9」では150°C、Pulsed Supersonic Valveでは85°Cである。しかしながら、これら装置の非動作時における最大加熱温度は前者が250°C、後者が150°Cである。動作時における加熱温度を非動作時の最大加熱温度まで上げられない理由は、ノズルから噴射するガスの流体条件を満足しないからである。

【0005】

その流体条件とは、パルスバルブを介しノズルから真空中に噴射するガスのチョークフロー条件である。チョークフロー条件は、ノズルを通って真空中に噴射されるガス流量が最大流量で飽和し、これにより噴射ガスを極低温まで冷却できる条件である。この条件が満足されない理由は、パルスバルブの真空シール材が熱膨張するのに対して、電磁弁の弁体のリフト量が一定であるため、シール材と弁体との十分な相互開放間隔を形成できず、ノズルへ流入するガス量が減少するからと考えられる。

【非特許文献1】正畠宏祐、篠原久典著、分光研究 第39巻 第3号（1990年（社）日本分光学会発行）187ページ

【非特許文献2】W. R. Gentry and C. F. Giese, Rev. Sci. Instrum. 第

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

この発明は、キャリヤガス中に含まれた、蒸気圧が低い、例えば有機化合物やその誘導体といったサンプル分子を、金属壁への吸着を最小限に抑え、かつチョークフロー条件を満足させつつ、真空室中へ噴出し、高濃度サンプル分子超音速分子線を得ることができる温度可変型のパルスガス噴射装置を提供することを課題としている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

この発明は、真空室31b内にパルス化されたガスを噴射するために、ガス源Gと真空室31bとの間に介設されるパルスガス噴射装置1, 11に関する。上記課題を解決するため、パルスガス噴射装置1, 11において、ガス源Gにつながるガス貯留空間3, 13と、このガス貯留空間3, 13と真空室31bとを遮断するフランジ2, 12と、フランジ2, 12に支持されたノズル5, 15と、ノズル5, 15のシート面5d, 15d上に配置された弾性シール材6, 16と、ノズル5, 15の通気路5c, 15cを開閉するために弾性シール材6, 16上にシート面7a, 17aを配置させた弁体7, 17と、弾性シール材6, 16と弁体7, 17のシート面7a, 17aとの距離を調整するための調整手段とを具備させた。この調整手段は、弾性シール材6, 16をノズル5, 15と共に弁体7, 17に対して相対移動させ、あるいは弁体7, 17のシート面7a, 17aを弾性シール材6, 16に対して相対変位させるものである。

ノズル5, 15は、フランジ2, 12を貫通するようフランジ2, 12に支持する。ノズル5, 15には、ガス貯留空間3, 13に面するシート面5d, 15dと、このシート面と反対側にあって真空室31bに面する外側面5e, 15eと、シート面5d, 15dと外側面5e, 15eとの間を貫通する通気路5c, 15cとを具備させる。ノズル5, 15のシート面5d, 15d上に弾性シール材6, 16を配置する。弁体7, 17のシート面7a, 17aは、シール材6, 16に接してノズル5, 15の通気路5c, 15cを遮断する閉位置と、電磁力駆動でシール材6, 16から所定距離離れてノズル5, 15の通気路5c, 15cを開く開位置との間の所定距離を移動可能に構成する。例えば、ノズル5, 15は、調整手段により、フランジ2, 12に対して軸線方向に移動調整することで、シール材6, 16と弁体7, 17のシート面7a, 17aとの距離を変更できる。高温によりシール材6, 16が膨張した結果、弁体7, 17のシート面7a, 17aの所定のリフト量ではシール材6, 16との所定の開放間隔が得られないときに、シート面5d, 15dをシール材6, 16と共に弁体7, 17のシート面7a, 17aから離すことで、シート面7a, 17aの開位置におけるシール材6, 16との所定の開放間隔を確保できるようにした。

【0008】

ノズル5の移動調整手段は、ノズル5とフランジ2との間に選択的に介設され、あるいはシール材6, 16に対応して熱膨張するスペーサ8、28で構成することができる。

【0009】

また、ノズル15の移動調整手段は、ノズル15の外周に形成されたねじ部15fと、このねじ部15fに螺合する伝動歯車21と、伝動歯車21に噛み合う駆動歯車22と、駆動歯車22を正逆回転駆動する駆動手段とを具備させて構成することができる。これにおいて、伝動歯車21は、フランジ12に対してノズル15の軸線周りに回転自在、軸線方向移動不能に支持し、その相対回転によりノズル15を軸線方向に螺進させるようする。駆動歯車22は、伝動歯車21に噛み合うように、フランジ12に対して回転自在、軸線方向移動不能に支持する。

【0010】

弁体 7, 17 は、ソレノイド駆動のもの又はヘアピン型のものとすることができます。ヘアピン型の弁体 7 は、相対向するボトムスプリングとトップスプリングに流れる、相反する方向の電流でボトムスプリングとトップスプリングとの間に斥力を生じさせて所定距離の移動を得る公知の構成を採用することができます。この場合、弾性シール材 6 と弁体 7 のシート面 7a, 17a との距離を調整するための調整手段をバイメタルからなるトップスプリングで構成できる。このトップスプリングの熱変形により弁体 7 のシート面 7a, 17a を押し上げて、シール材 6, 16 の熱膨張に伴う開放間隔の縮小を相殺する。

【0011】

弾性シール材 6, 16 と弁体 7, 17 のシート面 7a, 17a との距離を調整するための他の調整手段として、フランジ 2 の弁体 7, 17 を支持する面と弁体 7, 17 との間に介設された調整部材 18 を用いることができる。調整部材 18 は、弾性シール材 6, 16 の熱膨張係数に対応した所定の熱膨張係数を持つものとし、この調整部材 18 (例えはテフロン (登録商標)) の熱膨張により弁体 7, 17 を押し上げて開放間隔の縮小を相殺する。

【発明の効果】

【0012】

この発明においては、高温によりシール材 6, 16 が膨張して弁体 7, 17 のシート面 7a, 17a の所定変位距離によってシール材 6, 16 との所定の開放間隔が得られないときに、シール材 6, 16 を支持するノズル 5, 15 のシート面 5d, 15d を弁体 7, 17 のシート面 7a, 17a から離し、あるいは他の手段で弾性シール材 6, 16 と弁体 7, 17 のシート面 7a, 17a との距離を離すことで、弁体 7, 17 の開位置におけるシール材 6, 16 との所定の開放間隔を確保できる。これにより、チョークフロー条件を満足したパルス超音速分子線を得ることができ、超音速分子線中のキャリヤーガスおよびそれに含まれるサンプル分子は極低温付近まで冷却される。さらには、ノズル 6 をストレート管からラバール管もしくは発散管へ変えることにより、真空中へ噴射する超音速分子線のマッハ数がより大きくなり、キャリヤーガスおよびそれに含まれるサンプル分子温度をより低温化できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

図面を参照してこの発明の実施の形態を説明する。図 1 はパルスガス噴射装置の断面図、図 2 はパルスガス噴射装置の動作説明図、図 3 はパルスガス噴射装置の他の実施形態を示す断面図である。

【0014】

図 1において、パルスガス噴射装置 1 は、真空容器 31 の開口 31a に取り付けられるフランジ 2 と、フランジ 2 との間に気密なガス貯留空間 3 を形成するカバー部材 4 とを具備する。フランジ 2 とカバー部材 4 は、加熱することができる。フランジ 2 は、真空室 31b に面する内側面 2a と、その反対側にあってガス貯留空間 3 に面するガス接触面 2b とを有し、真空室 31b と大気及びガス貯留空間 3 とを遮断する。フランジ 2 は、内側面 2a 側に開放するノズル保持凹部 2c と、このノズル保持凹部 2c の底面 2d とガス接触面 2b との間に貫通するノズル貫通孔 2e とを有する。

【0015】

ガス貯留空間 3 は、カバー部材 4 の凹部 4a の内壁とフランジ 2 のガス接触面 2b とで囲まれて形成され、カバー部材 4 の通路 4b, 4c を介してガス源 G につながる。

【0016】

ノズル 5 は、鍔部 5a、軸部 5b 及び軸部 5b の中心を貫通する通気路 5c を有する。ノズル 5 は、フランジ 2 の内側面 2a とガス接触面 2b との間を貫通するように、ノズル保持凹部 2c とノズル貫通孔 2e に嵌合して支持される。また、ノズル 5 は、ガス貯留空間 3 に面するシート面 5d と、このシート面 5d と反対側にあって真空室 31b に面する外側面 5e とを有し、両面間に通気路 5c が貫通する。ノズル 5 の鍔部 5a とノズル保持凹部 2c の底面 2d との間には、リング状のスペーサ 8 が介設される。鍔部 5a はノズル

押さえ9によってフランジ2に固定される。従って、ノズル5は、そのシート面5dの高さ位置をスペーサ8の厚さや介在枚数の選択によって微調節できる。

【0017】

ノズル5のシート面5d上には、弾性シール材6が配置される。図9に示す公知の弁体41と同等のヘアピン型の弁体7は、ベーススプリング7bとトップスプリング7cとを具備する。弁体7は、フランジ2のガス接触面2b上に支持され、閉位置においてシート面7aが弾性シール材6に接して通気路5cを閉じ、開位置においてシート面7aが弾性シール材6から離れて通気路5cを開く。弁体7の開閉は、電磁力駆動で行われる。

【0018】

しかし、ガス貯留空間3にガス源Gから導入された試料ガスは、加熱されたフランジ2、カバー部材4により、これと同等の温度まで加熱される。ガス貯留空間3に貯留されたガスは、常時は、弁体7とノズル5との間に設置されたシール材6によって真空室31bから遮断される。真空室31bへノズル5を通してガスを噴射させるには、弁体7にパルス電流を流し、弁体7のトップスプリング7cを上昇させればよい。

【0019】

例えば、ある相対的に低い温度において、シール材6が図2(a)に示すような断面積を有するときに、弁体7のシート面7aは、仮想線で示す閉位置から実線で示す開位置まで距離h1だけ変位可能であり、開位置においてシール材6との間にδ1の開放間隔を形成するものとする。フランジ2の加熱によりシール材6の温度が上昇すると、シール材6は低温状態に対して図2(b)に示すように膨張し、高さにおいてδ2だけの差が生じる。弁体7のシート面7aは、仮想線で示す閉位置においてシール材6により低温時に比して距離δ2だけ開方向へ押し上げられた状態にある。ここから弁体7が実線で示す開位置まで変位すると、弁体7のシート面7aとシール材6との間に形成される開放間隔は、δ3(δ1-δ2)となり、低温状態に比して十分な開放間隔δ1を形成することができなくなる。この結果、ノズル5から噴射される単位時間あたりのガス量が減少して、満足な超音速分子線を形成できなくなる。そこで、この発明に係る噴射装置においては、使用条件の温度に対するシール材6の熱膨張を予め考慮して、スペーサ8の厚さや枚数を選択することで、図2(c)に示すようにノズル5をフランジ2に対して下降させ、そのシート面5dの高さ位置を図2(b)の位置からδ2だけ下降させておくことができる。

従って、高温でシール材6が膨張し、弁体7のシート面7aの変位によってシール材6との所定の開放間隔δ1が得られないときに、シール材6をノズル5と共に弁体シート面7aからδ2だけ離すことで、弁体7のシート面7aの開位置におけるシール材6との所定の開放間隔δ1を確保することができる。

【0020】

図3に示すこの発明の他の実施形態に係るパルスガス噴射装置11においては、これを真空容器31から外すことなく、外側から自動又は手動でノズル15の位置を上下に調整することができる。

【0021】

図3において、パルスガス噴射装置11は、真空容器31の開口31aに取り付けられるフランジ12と、フランジ12との間に気密なガス貯留空間13を形成するカバー部材14とを具備する。フランジ12とカバー部材14は、加熱することができる。フランジ12は、真空室31bに面する内側面12aと、その反対側にあってガス貯留空間13に面するガス接触面12bとを有し、真空室31bと大気及びガス貯留空間13とを遮断する。フランジ12には、ノズル15が軸方向移動自在、軸周り回転不能で、しかも気密に、フランジ12を貫通するように組み込まれている。

【0022】

ガス貯留空間13は、カバー部材14の凹部14aの内壁とフランジ12のガス接触面12bとで囲まれて形成され、カバー部材14の通路14b、14cを介してガス源Gにつながる。

ノズル15は、鍔部15a、軸部15b、軸部15bの中心を貫通する通気路15c、

ガス貯留空間 1 3 に面するシート面 1 5 d、このシート面 1 5 d と反対側にあって真空室 3 1 b に面する外側面 1 5 e を有する。また、ノズル 1 5 の軸部 1 5 b の外周には、ねじ部 1 5 f が形成されている。ねじ部 1 5 f は、受動歯車 2 1 の雌ねじ部 2 1 a に螺合している。受動歯車 2 1 は、軸方向にはね 2 5 で押圧されてフランジ 1 2 に支持される。駆動歯車 2 2 は、フランジ 1 2 に支持された操作軸 2 3 に支持され、受動歯車 2 1 に螺合している。操作軸 2 3 の一端側はフランジ 1 2 から大気側に突出し、モータ M の駆動で回転操作可能である。操作軸 2 3 の回転が、歯車 2 2 を経て歯車 2 1 へと伝わると、これに螺合するノズル 1 5 が軸方向に移動する。従って、ノズル 1 5 は、そのシート面 1 5 d の高さ位置を操作軸 2 3 の正逆回転操作によって微調節できる。シール材 1 6 は、ノズル 1 5 のシート面 1 5 d 上に配置され、弁体 1 7 は、ヘアピン型で、ベーススプリング 1 7 b とトップスプリング 1 7 c を有し、ベーススプリング 1 7 b がフランジ 1 2 のガス接触面 1 2 b 上に支持される。

【 0 0 2 3 】

この実施形態においても、高温でシール材 1 6 が膨張し、弁体 1 7 のリフトによってシート面 1 7 a とシール材 1 6 との所定の開放間隔が得られないときに、シール材 1 6 をノズル 1 5 と共に下降させてシール材 1 6 を弁体 1 7 のシート面 1 7 a から膨張分だけ離すことによって、弁体 1 7 の開位置におけるシート面 1 7 a とシール材 1 6 との所定の開放間隔を確保することができる。ノズル 1 5 の移動調整は、装置を真空容器 3 1 から取り外すことなく外部から手動又は自動で行うことができる。

【 0 0 2 4 】

パルスガス噴射装置 1, 1 1 は、加熱しないとき（シール材 6, 1 6 が熱膨張しないとき）には、真空漏れを起こさないように、ノズル 5, 1 5 を上昇位置に置くことができる。そして加熱運転する際には、シール材 6, 1 6 の熱膨張差に対応し真空をシールできるように、ノズル 5, 1 5 を下降させる。このノズル 5, 1 5 の加熱温度に対応した上昇および下降の動作は、フランジ 2, 1 2 の加熱温度、真空室 3 1 b の真空度をモニターし、これをコンピュータに予め記憶させたデータと比較して自動制御することができる。

【 0 0 2 5 】

図 4, 5 にはさらに他の実施形態を示す。この実施形態において、図 1, 2 に示す実施形態と実質的に同一の構成部分には、同一符号を付して説明を省略する。この実施形態においては、弾性シール材 6 の熱膨張による上下方向への変位に対応して、弾性シール材 6 と共にノズル 5 を同等量下降させる手段として、スペーサ 1 8 を用いる。スペーサ 1 8 は、弾性シール材 6 の熱膨張係数に対応した所定の熱膨張係数を持つ合成樹脂、セラミクス等の適宜の素材からなる。ノズル押さえ 9 は、ばね部 9 a を備え、ノズル 5 をそのばね力で軸線方向に保持する。ばね部 9 a のばね力は、真空室 3 1 b の負圧でノズル 5 を下降させることがない適当な値に設定される。しかし、ばね部 9 a は、スペーサ 1 8 が熱膨張したときには撓んでノズル 5 の下降を許容する。

【 0 0 2 6 】

すなわち、例えば、ある相対的に低い温度において、シール材 6 が図 5 (a) に示すような断面積を有するときに、弁体 7 のシート面 7 a は、仮想線で示す閉位置から実線で示す開位置まで距離 h_1 だけ変位可能であり、開位置においてシール材 6 との間に δ_1 の開放間隔を形成するものとする。フランジ 2 の加熱によりシール材 6 の温度が上昇すると、シール材 6 は低温状態に対して図 5 (b) に示すように膨張し、高さにおいて δ_2 だけの差が生じる。一方、スペーサ 1 8 も温度上昇により高さ δ_2 だけ膨張し、ノズル 5 をシール材 6 と共に δ_2 だけ押し下げる。従って、高温でシール材 6 が膨張した分だけ、自動的にシール材 6 も移動し、弁体 7 のシート面 7 a が h_1 だけ変位することで、シール材 6 との所定の開放間隔 δ_1 を確保することができる。

【 0 0 2 7 】

図 6, 7 にはさらに他の実施形態を示す。この実施形態において、図 1, 2 に示す実施形態と実質的に同一の構成部分には、同一符号を付して説明を省略する。この実施形態においては、弾性シール材 6 の熱膨張による上方への変位に対応して、弁体 7 を自動的に同

等量上方へ変位させるようにした。

【0028】

図6、7において、フランジ2と弁体7のベーススプリング7bとの間に調整部材28が介設されている。この調整部材28は、弾性シール材6の熱膨張係数に対応した所定の熱膨張係数を持つ合成樹脂、セラミクス等の適宜の素材からなり、熱膨張により弁体7を押し上げて、弾性シール材6の熱膨張に伴う開放間隔の縮小を相殺する。すなわち、例えば、ある相対的に低い温度において、シール材6が図7(a)に示すような断面積を有するときに、弁体7のシート面7aは、仮想線で示す閉位置から実線で示す開位置まで距離h1だけ変位可能であり、開位置においてシール材6との間にδ1の開放間隔を形成するものとする。フランジ2の加熱によりシール材6の温度が上昇すると、シール材6は低温状態に対して図7(b)に示すように膨張し、高さにおいてδ2だけの差が生じる。ところが、調整部材28も高さδ2だけ膨張し、弁体7が距離δ2だけ開方向へ押し上げられる。従って、高温でシール材6が膨張した分だけ、自動的に弁体7も変位し、トップスプリング7cのリフト量h1によってシート面7aとシール材6との所定の開放間隔δ1を確保することができる。

【0029】

上記何れの実施形態においても、弁体7、17には、金属材料もしくはプラスチック材料を用いることが好ましい。弁体は、図示しない公知の電磁弁であってよい。

【0030】

図8にはさらに他の実施形態を示す。この実施形態においては、弁体7のトップスプリング7cが、バイメタルで構成される。トップスプリング7cは、弾性シール材6の熱膨張係数に対応した所定の熱変位係数を持つバイメタルで構成され、熱変形によりシート面7aを押し上げて、弾性シール材6の熱膨張に伴う開放間隔の縮小を相殺する。すなわち、例えば、ある相対的に低い温度において、シール材6が図8(a)に示すような断面積を有するときに、弁体7のシート面7aは、仮想線で示す閉位置から実線で示す開位置まで距離h1だけ変位可能であり、開位置においてシール材6との間にδ1の開放間隔を形成するものとする。フランジ2の加熱によりシール材6の温度が上昇すると、シール材6は低温状態に対して図8(b)に示すように膨張し、高さにおいてδ2だけの差が生じる。ところが、トップスプリング7cも高さδ2だけ上方へ湾曲し、シート面7aがδ2だけ開方向へ変位する。従って、高温でシール材6が膨張した分だけ、自動的にシート面7aも変位し、トップスプリング7cのリフト量h1によってシート面7aとシール材6との所定の開放間隔δ1を確保することができる。

【0031】

シール材6、16にはゴム材料もしくは金属材料もしくはプラスチック材料を用いることが好ましい。ノズル5、15には、公知のストレート管タイプ、ラバール管タイプ、発散管タイプの何れかを選択的に使用することができる。

【産業上の利用可能性】

【0032】

この発明は、レーザー光を利用した質量分析装置（例えば多光子イオン化法）、分光装置（例えばレーザー誘起蛍光法）、高エネルギー物理学実験等において、超音速分子線を創出するためのパルスガス噴射装置として利用できる。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】パルスガス噴射装置の断面図である。

【図2】パルスガス噴射装置の動作説明図である。

【図3】パルスガス噴射装置の他の実施形態を示す断面図である。

【図4】パルスガス噴射装置の他の実施形態を示す断面図である。

【図5】パルスガス噴射装置の動作説明図である。

【図6】パルスガス噴射装置の他の実施形態を示す断面図である。

【図7】パルスガス噴射装置の動作説明図である。

【図8】パルスガス噴射装置の他の実施形態を示す断面図である。

【図9】従来のパルスガス噴射装置に用いられているヘアピン型弁体の説明図である。

【符号の説明】

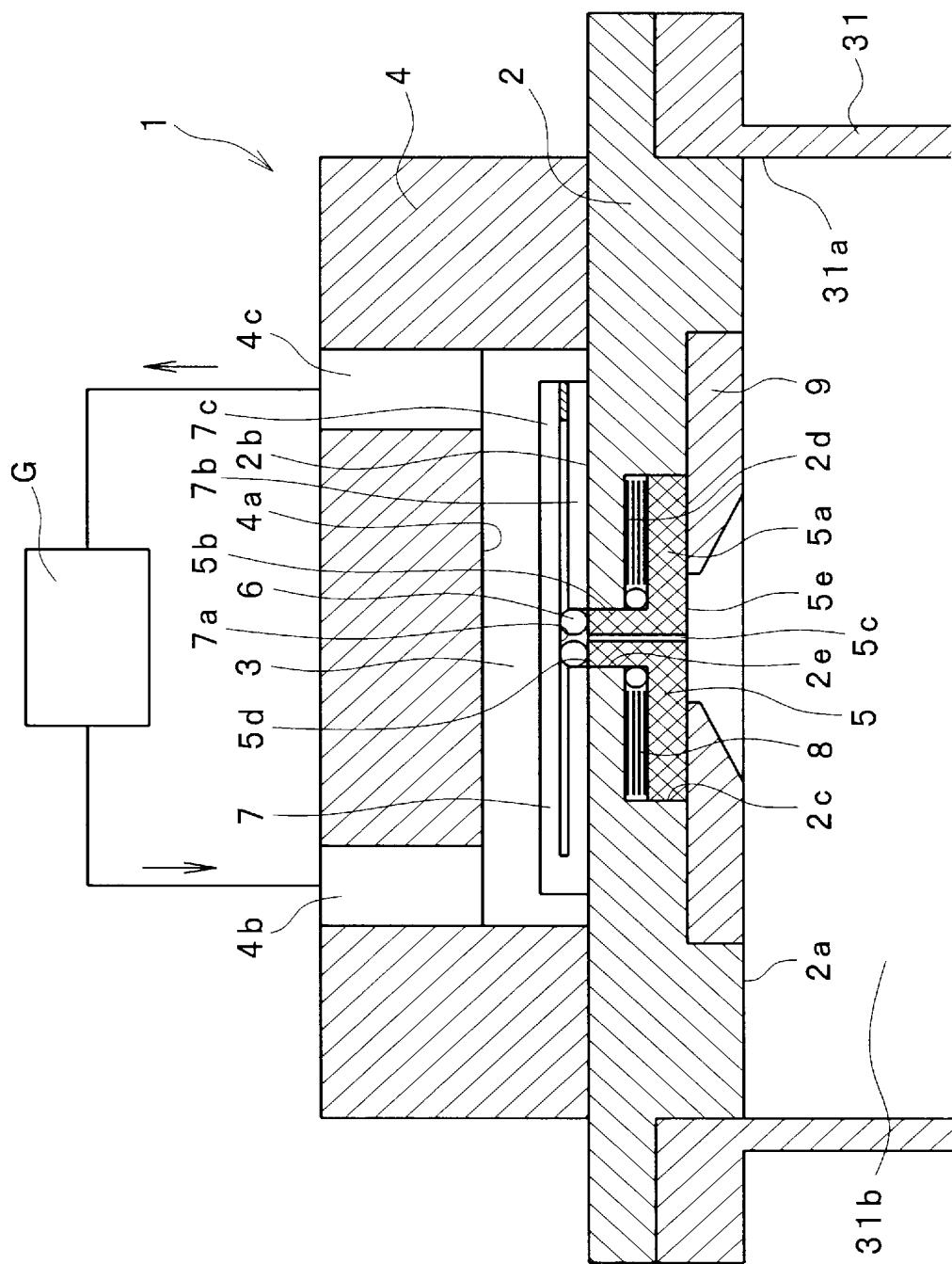
【0034】

- 1 パルスガス噴射装置
- 2 フランジ
- 2 a 内側面
- 2 b ガス接触面
- 2 c 凹部
- 2 d 底面
- 2 e 貫通孔
- 3 ガス貯留空間
- 4 カバー部材
- 5 ノズル
- 5 a 鑄部
- 5 b 軸部
- 5 c 通気路
- 5 d ノズルシート面
- 5 e 外側面
- 6 シール材
- 7 弁体
- 7 a シート面
- 7 b ベーススプリング
- 7 c トップスプリング
- 8 スペーサ
- 9 ノズル押さえ
- 1 1 パルスガス噴射装置
- 1 2 フランジ
- 1 2 a 内側面
- 1 2 b ガス接触面
- 1 3 ガス貯留空間
- 1 4 カバー部材
- 1 5 ノズル
- 1 5 a 鑄部
- 1 5 b 軸部
- 1 5 c 通気路
- 1 5 d ノズルシート面
- 1 5 e 外側面
- 1 5 f ねじ部
- 1 6 シール材
- 1 7 弁体
- 1 7 a シート面
- 1 7 b ベーススプリング
- 1 7 c トップスプリング
- 1 8 スペーサ
- 2 1 受動歯車
- 2 1 a ねじ部
- 2 2 駆動歯車
- 2 3 軸

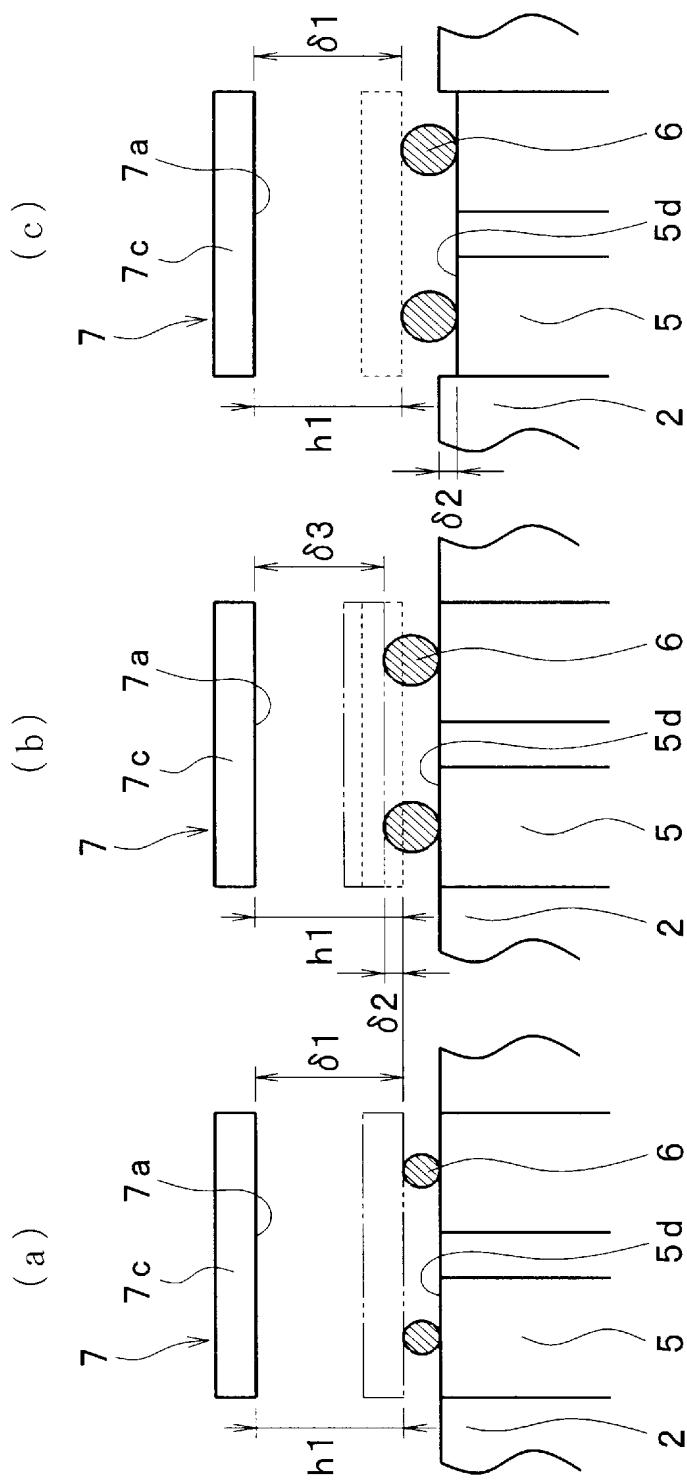
2 5 ばね
2 8 調整部材
3 1 真空容器
3 1 a 開口
3 1 b 真空室
M モータ

【書類名】 図面

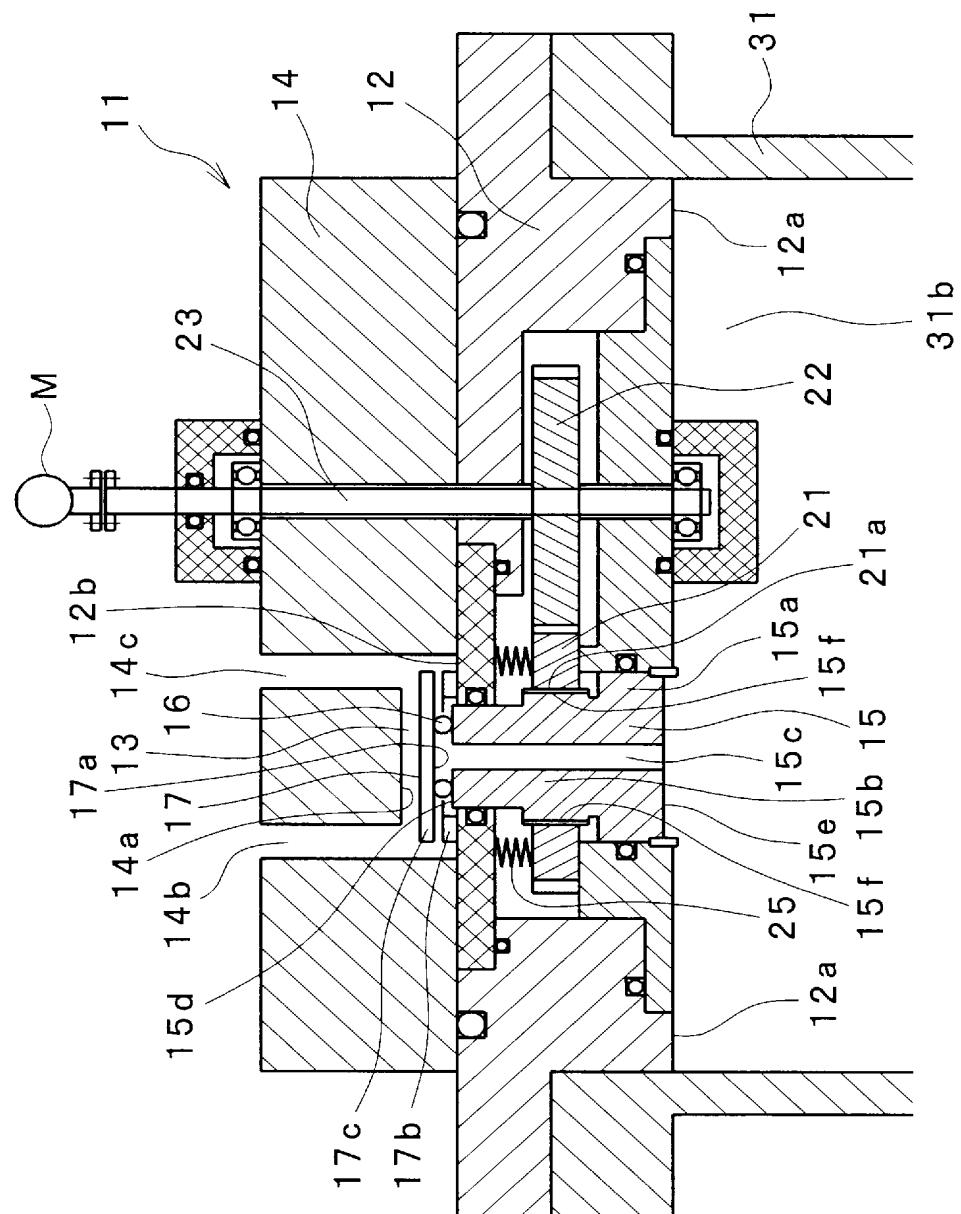
【図 1】



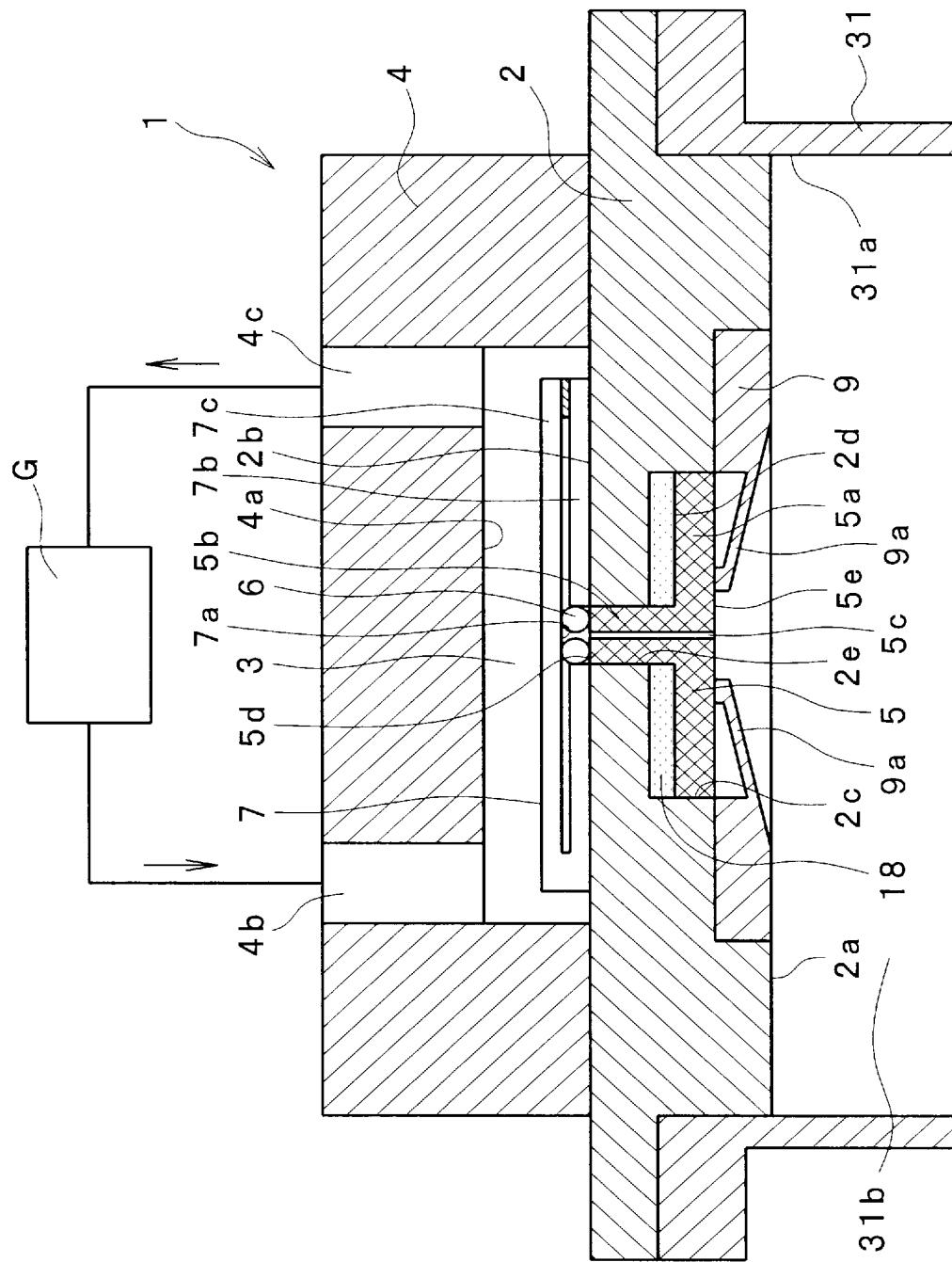
【図 2】



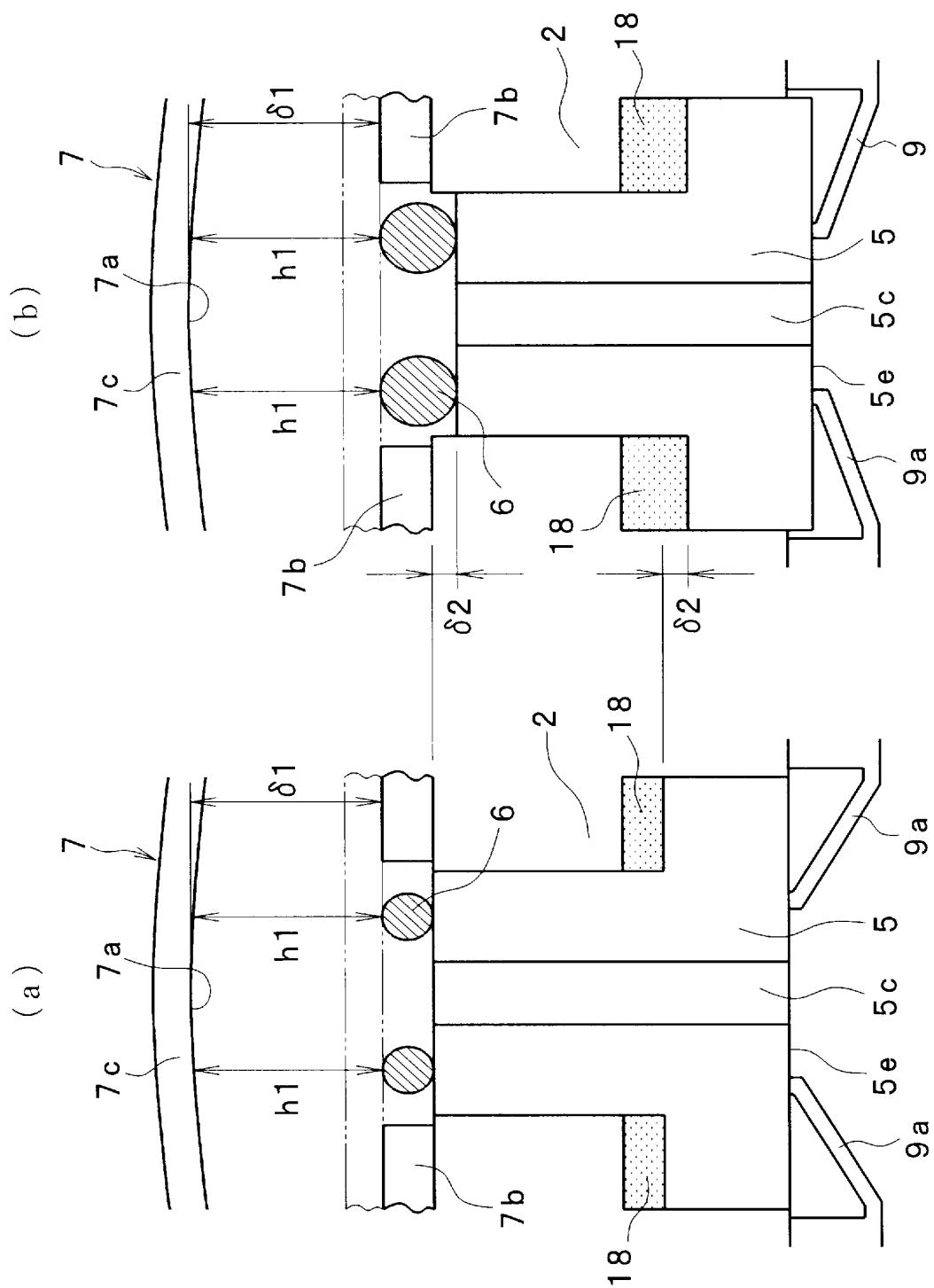
【図3】



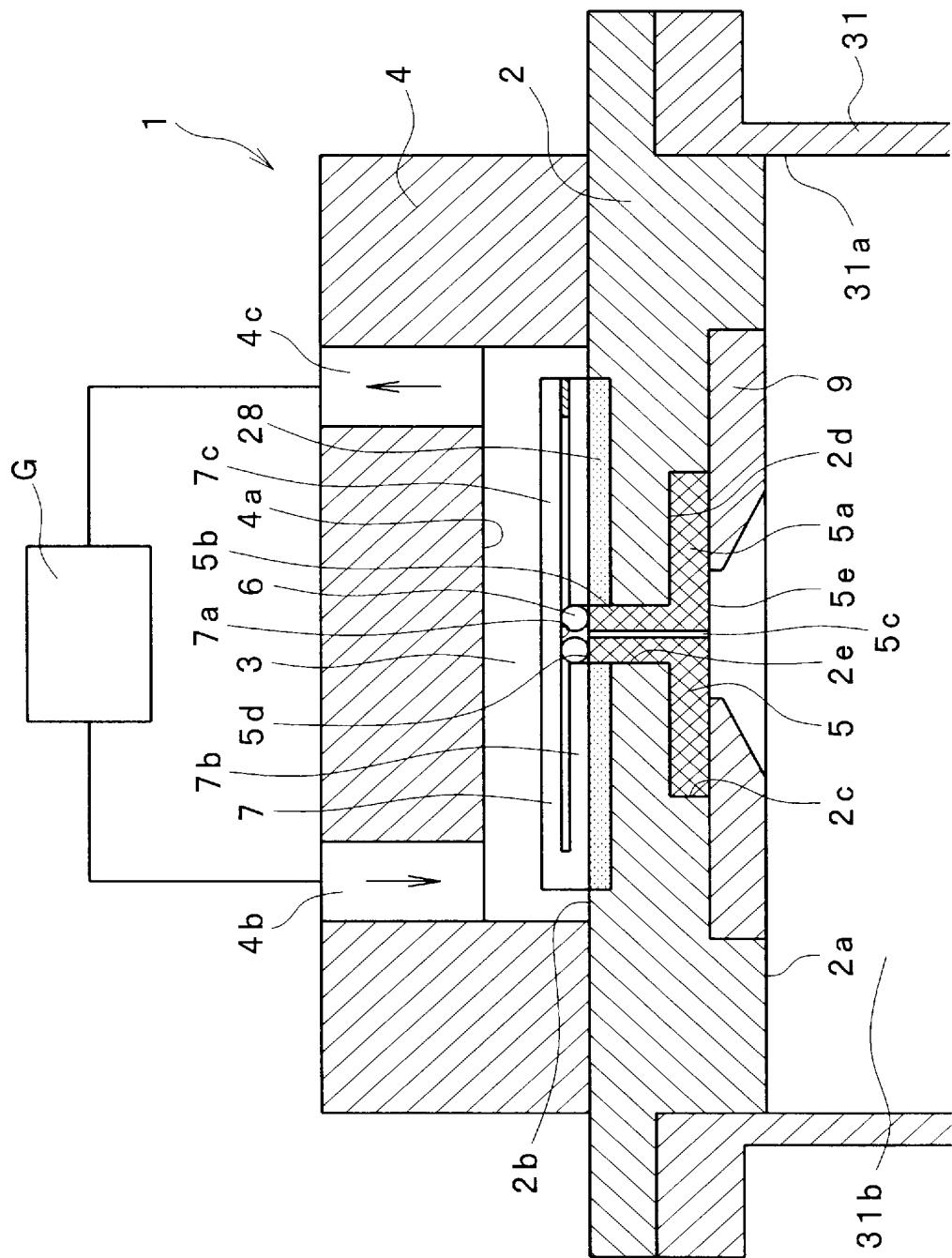
【図4】



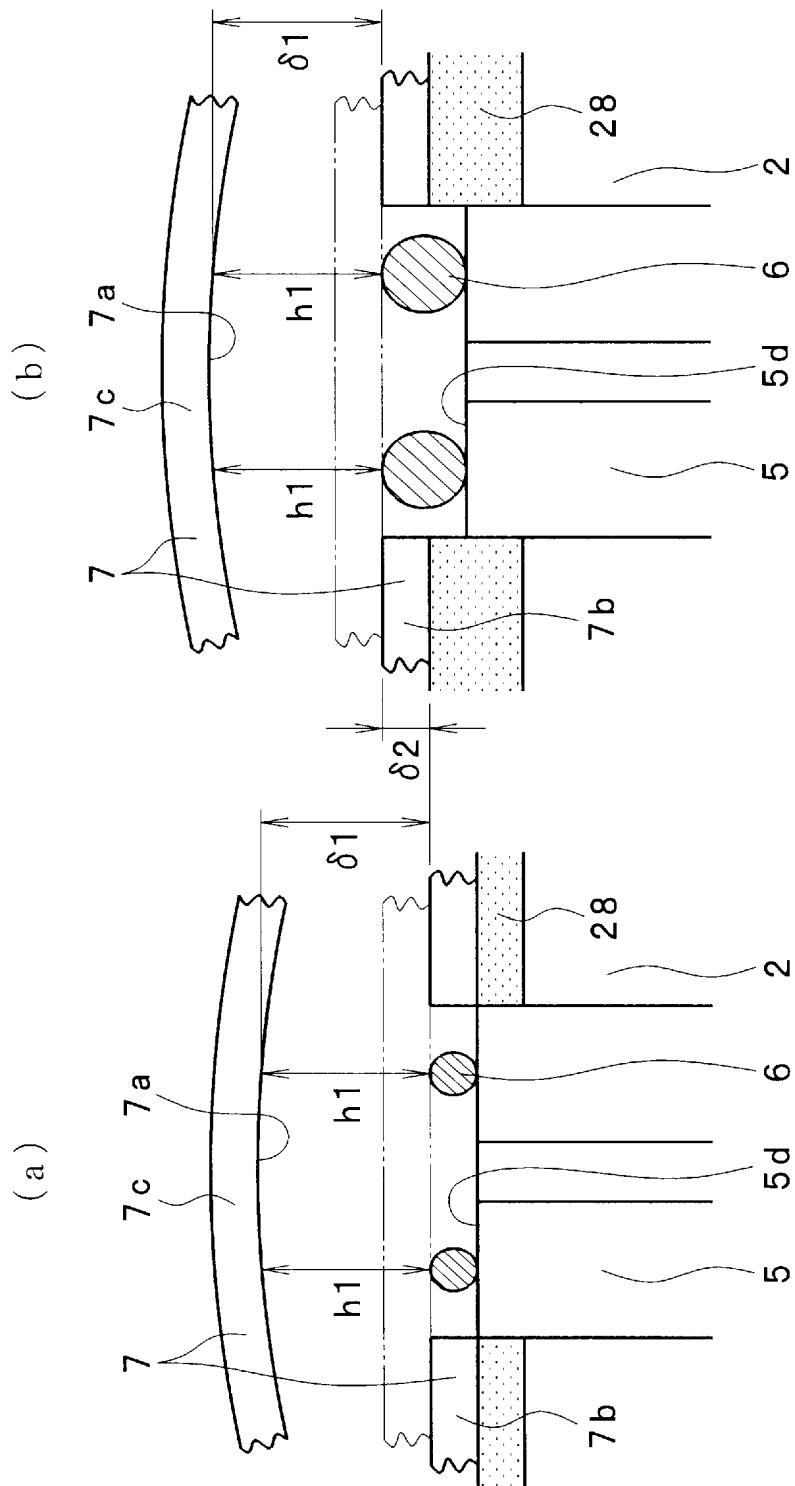
【図 5】



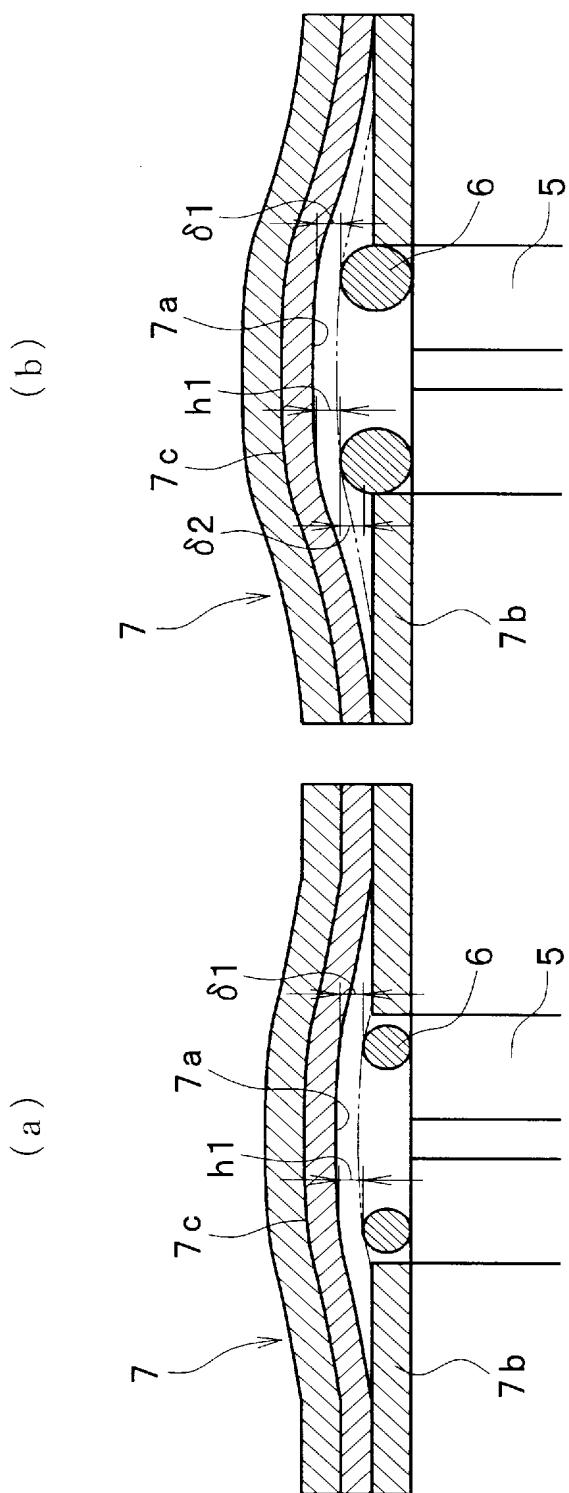
【図 6】



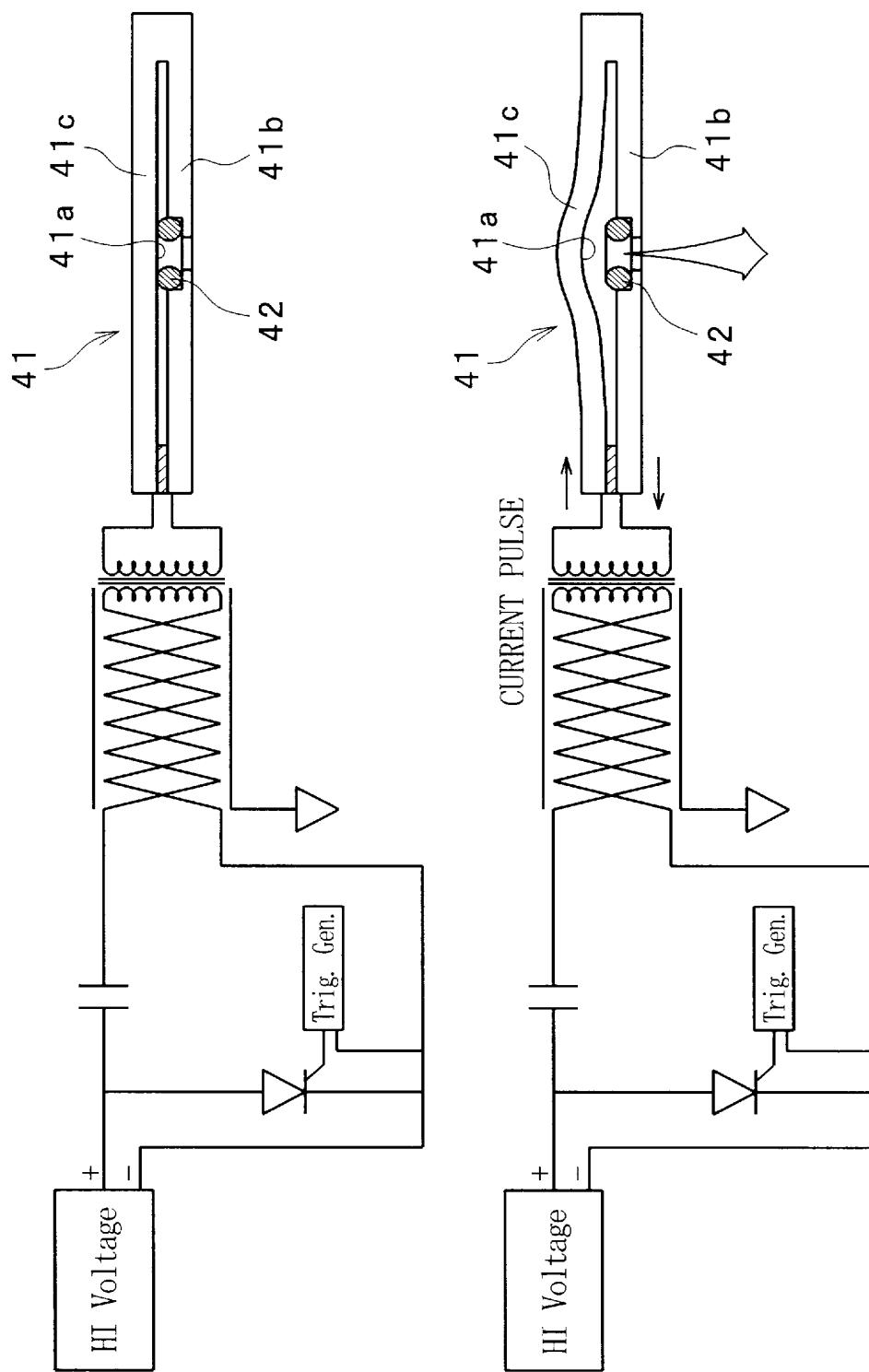
【図7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 高温により金属壁への分子の吸着を最小限に抑え、高濃度サンプル分子の超音速分子線を真空室中へ噴出することができる温度可変型のパルスガス噴射装置を提供する。

【解決手段】 パルスガス噴射装置 1において、ガス源 G につながるガス貯留空間 3 と真空室 3 1 b とをフランジ 2 で遮断する。フランジ 2 にノズル 5 を支持し、シート面 5 d 上に弾性シール材 6、その上に弁体 7 を設け、弁体 7 でノズル 5 の通気路 5 c を開閉する。ノズル 5 は、調整手段によって、フランジ 2 に対して軸線方向に移動調整できる。弁体 7 は、閉位置と開位置との間を、電磁力駆動で所定距離移動できる。高温でシール材 6 が膨張し、弁体 7 のリフト距離によってシール材 6 の所定の開放間隔が得られないときに、ノズル 5 を移動調整してシート面 5 d を弁体 7 から離すことで、弁体 7 の開位置におけるシール材 6 との所定の開放間隔を確保できる。

【選択図】 図 1

【書類名】 手続補正書
【提出日】 平成16年 4月 6日
【あて先】 特許庁長官 殿
【事件の表示】
 【出願番号】 特願2004-74558
【補正をする者】
 【識別番号】 592030827
 【氏名又は名称】 東京電子株式会社
【補正をする者】
 【識別番号】 599140828
 【氏名又は名称】 鈴木 康夫
【代理人】
 【識別番号】 100078950
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 大塚 忠
【手続補正】
 【補正対象書類名】 特許願
 【補正対象項目名】 国等の委託研究の成果に係る記載事項
 【補正方法】 追加
 【補正の内容】
 【国等の委託研究の成果に係る記載事項】 平成15年度、新エネルギー・産業技術
 総合開発機構、知的基盤創成・利用技術研究開発、ダイオキシン
 類等の迅速超微量物分析装置の研究開発委託研究、産業再生法第
 30条の適用を受ける特許出願

【書類名】出願人名義変更届
【提出日】平成16年11月26日
【あて先】特許庁長官 殿
【事件の表示】
【出願番号】特願2004-74558
【承継人】
【住所又は居所】東京都中央区日本橋茅場町3丁目12番9号
【氏名又は名称】株式会社 IDXテクノロジーズ
【承継人代理人】
【識別番号】100078950
【弁理士】
【氏名又は名称】大塚 忠
【手数料の表示】
【予納台帳番号】003193
【納付金額】4,200円
【提出物件の目録】
【物件名】委任状 1
【援用の表示】平成16年11月26日提出の包括委任状

出願人履歴

5 9 2 0 3 0 8 2 7

20010821

住所変更

東京都品川区東五反田1丁目25番11号

東京電子株式会社

5 9 2 0 3 0 8 2 7

20050406

名称変更

栃木県佐野市石塚町568-113

株式会社 I D X

5 9 9 1 4 0 8 2 8

19991005

新規登録

茨城県水戸市千波町464-51

鈴木 康夫

5 0 4 4 3 7 3 1 7

20041126

新規登録

5 0 2 3 1 7 4 9 3

東京都中央区日本橋茅場町3丁目12番9号

株式会社 I D X テクノロジーズ

5 0 4 4 3 7 3 1 7

20050117

識別番号の統合による抹消

5 0 2 3 1 7 4 9 3

東京都中央区日本橋茅場町3丁目12番9号

株式会社 I D X テクノロジーズ

5 0 2 3 1 7 4 9 3

20050117

識別番号の二重登録による統合

5 0 4 4 3 7 3 1 7

東京都中央区日本橋茅場町三丁目12番9号

株式会社 I D X テクノロジーズ

5 0 2 3 1 7 4 9 3

20050117

名称変更

5 0 4 4 3 7 3 1 7

東京都中央区日本橋茅場町三丁目12番9号

株式会社 I D X テクノロジーズ